

US

PCT

08/981654

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-43-97	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 97/01564	国際出願日 (日.月.年) 09.05.97	優先日 (日.月.年) 10.05.96
出願人 (氏名又は名称) シチズン時計株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。
2. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。
3. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド及び/又はアミノ酸配列リストを含んでおり、次の配列リストに基づき国際調査を行った。
 - ☐ この国際出願と共に提出されたもの
 - ☐ 出願人がこの国際出願とは別に提出したもの
 - ☐ しかし、出願時の国際出願の開示の範囲を越える事項を含まない旨を記載した書面が添付されていない
 - ☐ この国際調査機関が書換えたもの
4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl⁶ G02F1/133

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl⁶ G02F1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1997

日本国公開実用新案公報 1972-1995

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 1-154030, A (セイコーエプソン株式会社) 16. 6月. 1989 (16. 06. 89), 第4頁, 第1、2図 & EP, 320283, A & DE, 3889720, C	2 13 1, 3-12, 14-18
X Y A	J P, 2-308128, A (旭硝子株式会社) 21. 12月. 1990 (21. 12. 90.), 第7頁, 第1、2図 & WO, 9011546, A & US, 5369513, A & US, 5406396, A & EP, 425685, B & DE, 69020855, C	2 13 1, 3-12, 14-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
04. 08. 97

国際調査報告の発送日

19.08.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井口 猶二

2 K

9119

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き). 関連すると認められる文献

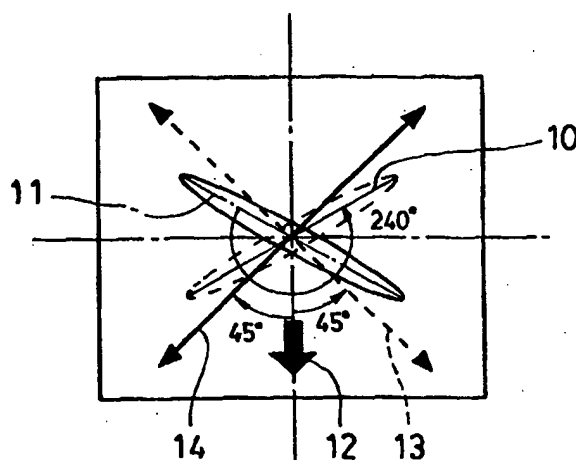
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 6-3665, A (株式会社日立製作所) 14. 1月. 1994 (14. 01. 94), 第6、7頁, 第1、2図 (ファミリーなし)	2 13 1, 3-12, 14-18
Y A	J P, 1-213624, A (カシオ計算機株式会社) 28. 8月. 1989 (28. 08. 89) 第5頁, 第5図 (ファミリーなし)	13 7, 8, 12, 17, 18
A	J P, 6-67158, A (株式会社精工舎) 11. 3月. 1994 (11. 03. 94) (ファミリーなし)	4-7, 9-12 14-17



(51) 国際特許分類6 G02F 1/133	A1	(11) 国際公開番号 WO97/43685 (43) 国際公開日 1997年11月20日(20.11.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/01564 (22) 国際出願日 1997年5月9日(09.05.97) (30) 優先権データ 特願平8/115897 ✓ 1996年5月10日(10.05.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社(CITIZEN WATCH CO., LTD.)(JP/JP) 〒163-04 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 金子 靖(KANEKO, Yasushi)(JP/JP) 松永正明(MATSUNAGA, Masaaki)(JP/JP) 〒359 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社 技術研究所内 Saitama, (JP) (74) 代理人 弁理士 大澤 敬, 外(OSAWA, Takashi et al.) 〒170 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: LIQUID CRYSTAL SHUTTER AND ITS DRIVING METHOD

(54) 発明の名称 液晶シャッター及びその駆動方法



(57) Abstract

A liquid crystal shutter comprising a liquid crystal element having first and second transparent substrates which have transparent electrodes on their inner sides and nematic liquid crystal sealed in a space between the transparent substrates, and a pair of polarization plates between which the first and second transparent substrates are held. The absorption axes (13 and 14) of the polarization plates are generally perpendicular to each other, and the angles between the absorption axes (13 and 14) and a central liquid crystal molecule direction 2) which is the liquid crystal orientation direction of the center part in the thickness direction of the liquid crystal element are within the range of $\pm 45^\circ$ to $\pm 50^\circ$. Alternatively, the product $\Delta n d$ of the double refractive index Δn of the nematic liquid crystal and the gap (b) between first and second crystal substrates may be within the range of 60 nm to 900 nm.

(57) 要約

それぞれ内面に透明電極を形成した第1の透明基板と第2の透明基板との間にネマチック液晶を封入し、そのツイスト角が180度以上の液晶素子と、第1の透明基板と第2の透明基板を挟んで配置する一対の偏光板とを備えた液晶シャッタであって、その各偏光板の吸収軸(13, 14)が互いにおおむね直交し、且つ該各偏光板の吸収軸(13, 14)と液晶素子の厚さ方向の中間部の液晶配向方向を示す中央液晶分子方向(12)とがなす角度を、 $\pm 45^\circ \sim \pm 50^\circ$ の範囲とする。あるいは、ネマチック液晶の複屈折率 Δn と、第1の透明基板と第2の透明基板の隙間 d の積である $\Delta n d$ が600~900nmであつてもよい。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴス ラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CU	キューバ	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン				

明 細 書

液晶シャッタ及びその駆動方法

技術分野

この発明は、液晶光プリンタや液晶光学素子（例えば、カラービデオプリンタや、LEDと組合わせたフィールドシーケンシャルカラー表示装置などに用いられる）などの応答性の高い液晶シャッタと、その液晶シャッタの駆動方法に関する。

背景技術

液晶プリンタや液晶光学素子に用いる液晶シャッタとしては、応答性が高く、表示が明るく、高いコントラストが得られ、かつ駆動方法も単純であり、さらに階調表示が可能なものが要求されているが、全てを満足するものはまだ開発されていない。

現在までに開発されている液晶シャッタは、使用する液晶材料によって次の３種類に大別される。

- (1) 一般のネマチック液晶を用いるもの。
- (2) 周波数によって誘電率の正負が異なる２周波駆動用ネマチック液晶を用いるもの。
- (3) 自発分極を持った強誘電性液晶を用いるもの。

上記(2)の２周波駆動用ネマチック液晶を用いた液晶シャッタは、高速応答性を有するが、駆動電圧が高くかつ駆動周波数も高いため、駆動回路が複雑になる。

(3)の強誘電性液晶を用いた液晶シャッタは、２周波駆動よりさらに速く、数十 μ 秒の応答時間で動作するが、スメクティック液晶相を用いているため配向安定性に問題があり、また直流駆動が原因で表示パターンが固定する焼付現象が発生し、さらに原理的に階調表示の難しさもあるため、特殊用途以外では実用化されていない。

上記(1)の一般のネマチック液晶を用いた液晶シャッタは、そ

の動作原理により次の各方式のものがある。

(a) 入射した光を回転する旋光性とよぶ性質を利用して白または黒表示を行ない、画素に電圧を印加して、液晶分子を基板にほぼ垂直に立たせて旋光性を解除することによって黒または白表示をする、いわゆるTN（ツイステッド ネマチック）液晶方式のもの。

(b) 入射した光に位相差を生じさせる複屈折性を利用して白または黒表示を行ない、表示画素に電圧を印加して複屈折性を可変して黒または白表示を行なう、いわゆるSTN（スーパー ツイステッド ネマチック）液晶方式のもの。

上記(a)の液晶方式の一例として、特開昭62-150330号公報に見られるものがある。

これを第10図と第11図を用いて説明する。第11図はその従来のTN液晶シャッタの模式的断面図であり、第10図は第11図を上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向との関係を示す平面図である。

第11図に示すように、酸化インジウム錫（ITO）からなる透明な第1の電極2と配向膜3とを形成した第1の透明基板1と、ITOからなる透明な第2の電極5と配向膜6とを形成した第2の透明基板4との間に、ネマチック液晶7を封入して液晶素子を構成している。そして、この液晶素子の上下両面に、吸収軸が直交するように上偏光板9と下偏光板8を配置して、TN液晶シャッタを構成している。

ここで、第10図に示すように液晶素子のツイスト角は 90° であり、下偏光板8の吸収軸13は、第1の透明基板1側の液晶の配向方向である下液晶分子配向方向10と平行であり、上偏光板9の吸収軸14は、第2の透明基板4側の液晶の配向方向である上液晶分子配向方向11と平行である。

このTN液晶シャッタにおいて、電圧無印加の状態では、下偏光板8より入射した直線偏光は、液晶の旋光性により 90° 回転し、

上偏光板 9 より出射して開状態となり、いわゆるポジ型表示になっている。駆動周波数 5 k H z で 1 5 V の電圧を第 1 の電極 2 と第 2 の電極 5 の間に印加すると、ネマチック液晶 7 の分子が透明基板 1, 4 に垂直な方向に立ち、旋光性が無くなるので、下偏光板 8 より入射した直線偏光は、そのまま液晶素子中を回転せずに進行し、上偏光板 9 で遮られるため閉状態となる。

前記 (b) の一例として、一般の液晶表示装置に用いられているイエローモードと呼ばれている S T N 液晶表示装置がある。第 1 2 図と第 1 3 図を用いて、その従来例を説明する。

第 1 3 図は従来の S T N 液晶表示装置の模式的断面図であり、第 1 2 図は第 1 3 図を上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向との関係を示す平面図である。

第 1 3 図に示す液晶素子の構成は第 1 1 図に示した液晶素子の構成と同様であるから、第 1 1 図の各部と同じ符号を付してあり、それらの説明は省略する。

この第 1, 第 2 の透明基板 1, 4 の間にネマチック液晶 7 を封入した液晶素子の上下両面に、吸収軸が 60° に交差するように上偏光板 9 と下偏光板 8 を配置して S T N 液晶表示装置を構成している。

ここで、第 1 2 図に示すように液晶素子のツイスト角は 240° であり、下偏光板 8 の吸収軸 1 3 は、第 1 の透明基板 1 側の液晶の配向方向である下液晶分子配向方向 1 0 に対して 45° の位置にあり、上偏光板 9 の吸収軸 1 4 は、第 2 の透明基板 4 側の液晶の配向方向である上液晶分子配向方向 1 1 に対して 45° の位置にある。

従って、第 1 の透明基板 1 と第 2 の透明基板 4 の中間の液晶分子配向方向にあたる中央液晶分子方向 1 2 に対して下偏光板 8 の吸収軸 1 3 は 75° の位置にあり、上偏光板 9 の吸収軸 1 4 は 15° の位置にある。

この S T N 液晶表示装置において、電圧無印加の状態では、下偏光板 8 より液晶分子に対して 45° 方向に入射した直線偏光は、ネマチック液晶 7 の複屈折性により楕円偏光状態となり、上偏光板 9

より黄色みを帯びた白色として射出する開状態となり、いわゆるポジ型表示になっている。駆動周波数 $1 \sim 5 \text{ kHz}$ で $3 \sim 5 \text{ V}$ の電圧を第1の電極2と第2の電極5の間に印加すると、ネマチック液晶7の分子が透明基板1, 4に垂直な方向に立ち、その複屈折性が減少するため、下偏光板8より入射した直線偏光は、楕円偏光の状態が変化し、上偏光板9より青みを帯びた黒となって射出する閉状態となる。

しかしながら、前記(a)の方式では、開状態から電圧を印加して閉状態になるまでの応答時間は数m秒と短いが、閉状態から電圧を除去して開状態に戻るまでの応答時間が10～数十m秒と長いため、光プリンタの液晶シャッタとして使用する場合、開閉を繰り返す書き込み周期であるフレーム期間を長くしなければならず、その結果、書き込み時間が長くなり、印字速度が低下することになる。また、フレーム期間を数m秒にすることが必要な高速の液晶光学素子には応用できない。

また、前記公開公報中には、 90° ツイスト以外にも 270° ツイストまたは 450° ツイスト状態の液晶素子は、開状態に戻す応答時間が短くなりより好ましいとも記載されている。

確かに 270° ツイストの方が 90° ツイストより応答時間は短くなるが、配向安定性を得るのが難しく、高プレチルトが得られるSiO斜方蒸着膜を用いる等の特殊な配向膜を使用しなければならず、実用的ではない。

また、前記(b)の方式では、液晶素子に実用的な $225 \sim 250^\circ$ ツイストのいわゆるSTN液晶素子を用いることで、閉状態から開状態への応答時間は数m秒と速くできるが、閉状態が液晶素子に電圧を印加して青みを帯びた黒となっているため、コントラストが10程度と低い。その上、印加電圧をさらに高くしてゆくと、楕円偏光状態が変化して再度明るくなってしまうので、印加電圧をあまり高く設定できず、開から閉への応答時間が10～数十m秒と長くなるため、液晶シャッタとしてはあまり用いられていない。

この発明は、応答性が速く且つ高いコントラストが得られる液晶シャッタと、階調表示も可能な液晶シャッタの駆動方法を提供することを目的とする。

発明の開示

この発明による液晶シャッタは、上記の目的を達成するため、それぞれ内面に透明電極を形成した第1の透明基板と第2の透明基板との間にネマチック液晶を封入し、そのツイスト角が180度以上の液晶素子と、第1の透明基板と第2の透明基板を挟んで配置する一対の偏光板とを備えた液晶シャッタであって、その各偏光板の吸収軸が互いにおおむね直交し、且つ該各偏光板の吸収軸と液晶素子の厚さ方向の中間部の液晶配向方向を示す中央液晶分子方向とがなす角度を $\pm 40^\circ \sim \pm 50^\circ$ の範囲としたものである。

あるいは、上記各偏光板の吸収軸が互いにおおむね直交し、且つネマチック液晶の複屈折率 Δn と、第1の透明基板と第2の透明基板の隙間 d の積である $\Delta n d$ が600～900nmであるようにしてもよい。

また、各偏光板の吸収軸が互いにおおむね直交し、且つ該各偏光板の吸収軸と液晶素子の厚さ方向の中間部の液晶配向方向を示す中央液晶分子方向とがなす角度を $\pm 40^\circ \sim \pm 50^\circ$ の範囲とし、さらにネマチック液晶の複屈折率 Δn と、第1の透明基板と第2の透明基板の隙間 d の積である $\Delta n d$ が600～900nmであるようにすれば、さらによい。

この発明による液晶シャッタの駆動方法は、これらの液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全画素を閉状態にするリセット期間と、全画素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とに分け、該走査期間の時間を、該液晶シャッタへの駆動電圧の印加が無くなったとき、該液晶シャッタの透過率が最大になった後低下しはじめるまでの保持時間より短くすることを特徴とする。

また、上走査期間内の一部の期間では上記液晶シャッタに正又は

負の駆動電圧を印加し、残りの期間では駆動電圧を 0 V にし、その駆動電圧を 0 V にする時間を可変して階調表示を行なうことができる。

あるいは、上記走査期間内における上記液晶シャッタへの印加電圧を 0 V から変化させて階調表示を行なうこともできる。

さらに、これらの液晶シャッタの駆動方法において、上記液晶シャッタの 1 回の駆動期間を、動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御するとよい。

また、上記液晶シャッタの 1 回の駆動期間を、該液晶シャッタの全画素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間のみとして、その走査期間を動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御するようにしてもよい。

図面の簡単な説明

第 1 図は第 2 図に示す液晶シャッタの上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向の関係を示す平面図である。

第 2 図はこの発明の一実施形態である液晶シャッタの模式的断面図である。

第 3 図はこの発明による液晶シャッタと従来の液晶シャッタの印加電圧に対する透過率の変化を対比して示す電圧－透過率曲線図である。

第 4 図はこの発明による液晶シャッタにおける偏光板配置角と透過率の関係を示す線図である。

第 5 図はこの発明による液晶シャッタにおける液晶素子の $\Delta n d$ と透過率の関係を示す線図である。

第 6 図はこの発明による液晶シャッタの基本的な駆動方法を説明するための駆動波形と透過率－時間曲線を示す線図である。

第 7 図はこの発明による液晶シャッタをカラービデオ液晶プリンタに適用したときの液晶シャッタの駆動波形と透過率－時間曲線を示す線図である。

第 8 図は同じく他の駆動方法を説明するための液晶シャッタの室温での駆動波形と透過率－時間曲線を示す線図である。

第 9 図は同じく液晶シャッタの低温での駆動波形と透過率－時間曲線を示す線図である。

第 10 図は第 11 図に示す従来の液晶シャッタの上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向の関係を示す平面図である。

第 11 図は従来の液晶シャッタの一例を示す模式的断面図である。

第 12 図は第 13 図に示す従来の STN 液晶表示装置の上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向の関係を示す平面図である。

第 13 図は従来の STN 液晶表示装置の一例を示す模式的断面図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明をより詳細に説明するために、添付図面にしたがってこの発明を実施するための最適な実施の形態を説明する。

〔この発明による液晶シャッタ〕

第 2 図は、この発明の一実施形態である液晶シャッタの構造を示す模式的断面図であり、第 1 図は第 2 図の液晶シャッタを上偏光板側から見た各偏光板の吸収軸と液晶分子配向方向の関係を示す平面図である。これらの図において、前述の従来例を示した第 10 図乃至第 13 図と対応する部分には同一の符号を付してある。

まず第 2 図を参照して、この液晶シャッタは、ITO からなる透明な第 1 の電極 2 と配向膜 3 とを形成した厚さ 0.7 mm のガラスからなる第 1 の透明基板 1 と、ITO からなる透明な第 2 の電極 5 と配向膜 6 とを形成した厚さ 0.7 mm のガラスからなる第 2 の透明基板 4 との間に、ネマチック液晶 7 を封入して液晶素子を構成している。使用するネマチック液晶の複屈折 Δn は 0.2 で、第 1 の透明基板 1 と第 2 の透明基板 4 の隙間 d は 4 μ m であり、液晶素子

としての複屈折性を示す $\Delta n d$ 値は 800 nm に設定する。

第1の透明基板1上の配向膜3は、第1図に示す下液晶分子配向方向10にラビング処理をしてある。第2の透明基板4上の配向膜6は、第1図に示す上液晶分子配向方向11にラビング処理をしてある。粘度 18 cp のネマチック液晶7には、カイラル材と呼ぶ旋回性物質を添加し、自然ねじれピッチを $8 \mu \text{ m}$ にしておくことにより、左回り 240° ツイストの液晶素子を形成する。

そして、この液晶素子の上下両面に、上偏光板9と下偏光板8とをその吸収軸14と吸収軸13とが直交するように配置している。

その際、下偏光板8の吸収軸13は、ネマチック液晶7の第1の透明基板1と第2の透明基板4の中間部の液晶配向方向を示す中央液晶分子方向12に対して左回り 45° の角度に配置され、上偏光板9の吸収軸14は、中央液晶分子方向12に対して右回り 45° の角度に配置され、ポジ型液晶シャッタを構成している。

この液晶シャッタにおいて、電圧無印加の状態では、下偏光板8より入射した直線偏光は、液晶の複屈折性により楕円偏光となり、上偏光板9より僅かに黄色く着色した白表示となって射出する開状態となり、いわゆるポジ型表示になっている。

直流または交流で $10 \sim 20 \text{ V}$ の電圧を第1の電極2と第2の電極5との間に印加すると、ネマチック液晶7の分子が透明基板1, 4に垂直な方向に立ち、複屈折性が無くなるため、下偏光板8より入射した直線偏光は、そのまま液晶素子中を進行して上偏光板9で遮られるため、黒表示の閉状態となる。

〔上記液晶シャッタの特性〕

次に、第3図乃至第5図を参照して、この液晶シャッタの特性について説明する。

第3図における実線20は、上述した液晶シャッタの透過率－電圧曲線を示し、電圧無印加の初期透過率 Y_0 から、第1, 第2の電極2, 5間に電圧を印加していくに従って徐々に透過率が上昇し、印加電圧 2 V 付近で最大透過率 Y_m に達した後、さらに印加電圧を

高めていくと透過率は減少していく。印加電圧 10 V の透過率は初期透過率 Y_0 の $1/50$ 程度となり、コントラスト比は、50 前後であるが、さらに高い電圧 20 V を印加するとコントラスト比 100 以上が得られる。

前述したように、電圧無印加で白表示する開状態は、液晶素子の複屈折性を用いているので、偏光板 8, 9 の配置と液晶素子複屈折性を表わす $\Delta n d$ の設定が重要であり、明るさと着色状態に大きく影響する。

図 4 に、 240° ツイストで $\Delta n d = 800 \text{ nm}$ の液晶素子で下偏光板 8 の吸収軸 13 と上偏光板 9 の吸収軸 14 の交差角を 90° に固定したまま、中央液晶分子方向 12 から左回りに下偏光板 8 を回転した時の下偏光板 8 の配置角と液晶シャッタの透過率を示す。

実線 22 が最大透過率 Y_m と偏光板配置角の関係を示し、破線 23 が電圧無印加の初期透過率 Y_0 と偏光板配置角の関係を示す。

-60° が下液晶分子配向方向 10 と下偏光板 8 の吸収軸 13 が平行な場合である。 -45° と $+45^\circ$ で Y_0 も Y_m も極大値を示し、かつ着色も少なく最も好ましい。

図 5 に、 240° ツイストで、下偏光板 8 の吸収軸 13 と上偏光板 9 の吸収軸 14 の交差角は 90° で、下偏光板 8 の吸収軸 13 を中央液晶分子方向 12 から左回りに 45° に配置した時の、液晶素子の $\Delta n d$ と液晶シャッタの透過率を示す。

実線 24 が最大透過率 Y_m を表し、破線 25 が電圧無印加の初期透過率 Y_0 を示す。 $\Delta n d = 650 \text{ nm}$ で最大透過率 Y_m は最大になり、 $\Delta n d$ が大きくなってもあまり変化しないが、電圧無印加の初期透過率 Y_0 は徐々に低下するので、あまり $\Delta n d$ が大きすぎると好ましくない。逆に、 $\Delta n d$ が 650 nm より小さいと、最大透過率 Y_m も小さくなるので、 $\Delta n d$ 値としては、 600 nm から 900 nm が良く、特に 700 nm から 800 nm が好ましい。

最適 $\Delta n d$ 値は、ツイスト角により多少変動するが、ツイスト角 180° から 260° の範囲では、ほぼ 600 nm から 900 nm

におさまる。

この実施の形態では、ツイスト角を 240° で、 $\Delta n d = 800$ nmに設定したので、明るくかつ着色の比較的少ない白表示の開状態が得られ、駆動電圧を20 V印加した時のコントラストは100以上が得られる。

〔液晶シャッタの駆動方法〕

次に、上述した液晶シャッタの駆動方法について説明する。

第6図は、第1図及び第2図に示した液晶シャッタの第1，第2の電極2，5間に、100 Hz，20 Vの交流信号を50 m秒印加した時の駆動波形30と、透過率の時間変化を表す透過率－時間曲線31を示す線図である。

この図から判るように、電圧無印加の開（白表示）状態から交流信号を印加すると、一瞬透過率が上昇した後急減して閉（黒表示）状態になる。その際のオン応答時間26は、印加電圧の影響を受け、高電圧を液晶シャッタに印加するほど早くなる。この実施形態では液晶シャッタに20 Vの高電圧を印加しているので、オン応答時間26は1 m秒未満と非常に高速である。

一方、閉状態から交流信号を0 Vに戻すと、約2 m秒で最高透過率になった後、約20 m秒後に初期透過率に戻る。閉から開へ戻るオフ応答時間は、液晶ねじれを戻す弾性力を用いているので、ツイスト角の大きい液晶素子の方が早くなる。液晶素子としての本来の応答時間の定義は、液晶分子変化が安定するまでの時間であり、第6図においては20 m秒となるが、液晶シャッタとして利用するのであれば、白表示の開状態に戻るまでの時間が応答時間として有効であるので、 240° ツイストであるこの発明による液晶シャッタのオフ応答時間27は2 m秒となり、高速応答の液晶シャッタが得られる。

また、閉状態の黒表示から開状態の最高透過率を示すまでは、比較的着色が少なく青みを帯びた白表示をする。最高透過率を維持している保持時間28である約10 m秒を過ぎた後は、多少黄色く

着色しながら透過率が低下する。従って、階調表示を行なうためには、液晶シャッタが最高透過率を示している保持時間 28 以内にリセット信号を印加して閉状態に戻し、閉状態と最高透過率間の着色の少ない状態を利用することで、階調表示を良好に行なうことができる。

第 7 図に、この発明による液晶シャッタをカラービデオ液晶プリンタに応用した時の駆動波形 32 および透過率-時間曲線 33 を示す。

この第 7 図において、 T_f は 1 回の書き込み期間に相当するフレーム期間であり、1 つのリセット期間 T_r と 1 つの走査期間 T_s で構成される。そのリセット期間 T_r を第 6 図に示したオン応答時間 26 より長い 1 m 秒に、走査期間 T_s を保持時間 28 の 10 m 秒より短い 4 m 秒に設定している。

第 7 図の左端部にあたる第 1 フレームは全開状態、中央部の第 2 フレームは半開状態、右端部にあたる第 3 フレームは閉状態を示している。

リセット期間 T_r では、液晶シャッタの全画素を閉状態にするために、全画素に 20 V の直流信号をリセット信号として印加する。

走査期間 T_s で液晶シャッタを全開状態にする場合は、走査期間 T_s の全期間に 0 V のデータ信号を印加する。走査期間 T_s でも液晶シャッタを閉状態を保つ場合は、走査期間 T_s の全期間に画素へ 20 V のデータ信号を印加する。走査期間 T_s で液晶シャッタを中間調を出すために半開状態にする場合には、データ信号を走査期間 T_s の $1/2$ の 2 m 秒は 0 V にし、残りの 2 m 秒は 20 V にする。

リセット信号とデータ信号の極性を 1 フレーム毎に反転することで、液晶素子への長期間の直流印加を抑制している。リセット期間 T_r で液晶シャッタの全画素を閉状態に戻した後、走査期間 T_s で、データ信号を 0 V にする時間を可変することによって、所定の画素のみを開閉したり任意の階調表示状態にする。

走査期間 T_s は 4 m 秒に設定してあるので、第 6 図に示した閉状

態から最高透過率 Y_m に達するまでのオフ応答時間 27 の 2 m 秒よりは長く、且つ最高透過率 Y_m から初期透過率 Y_0 に戻りはじめるまでの保持時間 28 の 10 m 秒よりは短いので、色変化が少なくかつ直線性の良好な階調表示が可能であり、高画質のフルカラー画像プリントを得ることができた。

この実施形態では、液晶素子として 240° ツイストを用いたが、 180° ツイスト以上のねじれを持つ液晶素子を用いることにより、同様な効果を得ることができる。

また、上下偏光板 9, 8 の吸収軸はおおむね 90° に交差していれば良く、偏光板配置角も中央液晶分子方向に対して $40^\circ \sim 50^\circ$ の間であればよい。

あるいは、上下偏光板 9, 8 の吸収軸の交差角度を、 $80^\circ \sim 85^\circ$ に狭めることにより、電圧無印加時の色彩をさらに改善することも可能である。

また、この実施形態では、偏光板吸収軸を中央液晶分子方向に対して $\pm 45^\circ$ に配置し、液晶素子の $\Delta n d$ を 800 nm にしたが、偏光板配置が $\pm 45^\circ$ だけでも、あるいは、液晶素子の $\Delta n d$ が 600 から 900 nm であるだけでも、ある程度の効果は得られる。

さらに、この実施形態では、走査期間 T_s で走査信号を 0 V にする時間を可変して階調表示を行なうように説明したが、走査期間に印加する電圧を 0 V から変化させ、オフ応答時間を遅くすることによって階調表示を行なうことも可能である。

次に、この発明による液晶シャッタの駆動方法の他の実施形態について、第 8 図及び第 9 図を参照して説明する。

第 8 図はこの発明による液晶シャッタをカラービデオ液晶プリンタに応用した時の室温での駆動波形 34 および透過率－時間曲線 35 を示す線図であり、図 9 は 0° C での駆動波形 36 および透過率－時間曲線 37 を示す線図である。

第 6 図において、室温（略 25° C ）でのリセット期間 T_r を 1 m 秒に、走査期間 T_s を透過率が最高透過率 Y_m から低下しはじめる

までの保持時間 28 (第 6 図) の 10 m 秒より短い 4 m 秒に設定してある。

1 回の書き込み期間に相当し、1 つのリセット期間 T_r と 1 つの走査期間 T_s で構成されるフレーム期間 T_f は、第 8 図の左端部にあたる第 1 フレームは全開状態、右隣の第 2 フレームは半開状態、次の第 3 フレームは閉状態であり、それを 2 回繰り返している。

室温でのリセット期間 T_r では、液晶シャッタの全画素を閉状態にするために、20 V で幅 0.5 m 秒のパルス波形を正負 1 組でリセット信号として全画素に印加する。走査期間 T_s で印加するデータ信号は、液晶シャッタを全開状態にする場合は、走査期間 T_s 中全て 0 V に、閉状態を保つ場合は、走査期間 T_s 中全て 20 V で幅 0.5 m 秒のパルス波形の信号とし、中間調を出すための半開状態にする場合は、走査期間 T_s の $1/2$ の 2 m 秒は 0 V にし、残りの 2 m 秒には 20 V で幅 0.5 m 秒のパルス波形の信号にする。

この駆動方法においては、リセット信号とデータ信号を正負の極性を持つ 0.5 m 秒のパルス波形で構成することにより、液晶素子への長期間の直流印加を抑制している。リセット期間 T_r で液晶シャッタの全画素を閉状態に戻した後、走査期間 T_s で 0 V にする時間を可変することによって、所定の画素のみを開閉したり、任意の階調表示状態にすることができる。

室温での走査期間 T_s を 4 m 秒に設定しているのも、閉状態から最高透過率 Y_m に達するまでのオフ応答時間の 2 m 秒よりは長く、且つ透過率が最高透過率 Y_m から初期透過率 Y_0 に戻るまでの保持時間の 10 m 秒よりは短いので、色変化が少なくかつ直線性の良好な階調表示が可能である。

しかし、温度が低下すると、液晶素子の応答時間が遅くなる。特に、閉状態から開状態へのオフ応答時間が遅くなるので、開状態の明るさが低下し、さらに低温になると全く開状態を示さなくなる。

そこで、この駆動方法の実施形態では温度センサを設置し、温度が 5°C 以下になると、自動的にリセット期間 T_r と走査期間 T_s

を2倍にするようにした。

第9図に示す0°Cでの透過率—時間曲線37からも判るように、この発明による液晶シャッタの0°Cでの応答時間は、開から閉へのオン応答時間は1.5m秒、閉から開へのオフ応答時間は4m秒となり、それぞれ室温での各応答時間の約2倍に遅くなっている。

また、0°Cでは保持時間も約2倍の20m秒となる。しかし、0°Cでの駆動波形を第9図の波形36で示すように、リセット期間 T_r を2m秒、走査期間 T_s を8m秒と、それぞれ室温での各期間の2倍に長くしたので十分な開状態が得られる。

この液晶シャッタの駆動方法を液晶プリンタに適用した場合、低温での印刷速度は、室温での印刷速度の半分に低下するが、室温でも0°Cでも高画質のフルカラー画像プリントを得ることができる。

この駆動方法では、低温でもパルス幅は変化させずに、リセット期間 T_r と走査期間 T_s で構成されるフレーム期間 T_f を2倍に長くしたが、パルス幅も同時に2倍の幅に変化させても全く同じ効果が得られる。

また、フレーム期間 T_f をリセット期間 T_r と走査期間 T_s とで構成したが、中間調表示が不要な場合には、リセット期間 T_r を省いてフレーム期間 T_f を走査期間 T_s のみで構成してもよい。

上述の駆動方法では、走査期間 T_s で走査信号を0Vにする時間を可変して階調表示を行なうように説明したが、走査期間 T_s に印加する電圧を0Vから変化させ、オフ応答時間を遅くすることによっても階調表示を行なうことができる。

産業上の利用可能性

以上の説明で明らかなように、この発明による液晶シャッタおよびその液晶シャッタの駆動方法を実施することにより、液晶シャッタによる高速応答性と、且つ明るく高いコントラストを実現することができ、階調表示も可能である。

また、液晶シャッタを低温から高温まで広範な動作温度で動作さ

せても安定したシャッタ特性を維持できる。

したがって、この発明をカラービデオ液晶プリンタの液晶シャッタおよびその駆動方法に適用すれば、常に高画質のフルカラー画像プリントを得ることができる。

この発明による液晶シャッタおよびその駆動方法は、その他に、発光ダイオード（LED）と液晶シャッタを組み合わせたフィールドシーケンシャルカラー表示装置などにも利用できる。

請 求 の 範 囲

1. それぞれ内面に透明電極を形成した第1の透明基板と第2の透明基板との間にネマチック液晶を封入し、そのツイスト角が180度以上の液晶素子と、前記第1の透明基板と第2の透明基板を挟んで配置する一対の偏光板とを備え、前記各偏光板の吸収軸が互いにおおむね直交し、且つ該各偏光板の吸収軸と前記液晶素子の厚さ方向の中間部の液晶配向方向を示す中央液晶分子方向とがなす角度を $\pm 40^\circ \sim \pm 50^\circ$ の範囲としたことを特徴とする液晶シャッタ。

2. それぞれ内面に透明電極を形成した第1の透明基板と第2の透明基板との間にネマチック液晶を封入し、そのツイスト角が180度以上の液晶素子と、前記第1の透明基板と第2の透明基板を挟んで配置する一対の偏光板とを備え、前記各偏光板の吸収軸が互いにおおむね直交し、且つ前記ネマチック液晶の複屈折率 Δn と、前記第1の透明基板と第2の透明基板の隙間 d の積である $\Delta n d$ が600～900 nmであることを特徴とする液晶シャッタ。

3. 請求の範囲第1項に記載した液晶シャッタにおいて、前記ネマチック液晶の複屈折率 Δn と、第1の透明基板と第2の透明基板の隙間 d の積である $\Delta n d$ が600～900 nmであることを特徴とする液晶シャッタ。

4. 請求の範囲第1項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全画素を閉状態にするリセット期間と、全画素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とに分け、該走査期間の時間を、該液晶シャッタへの駆動電圧の印加が無くなったとき、該液晶シャッタの透過率が最大になった後低下しはじめるまでの保持時間より短くすることを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

5. 請求の範囲第4項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内の一部の期間では前記液晶シャッタに正又は負の駆動電圧を印加し、残りの期間では駆動電圧を0Vにし、その駆動電圧を0Vにする時間を可変して階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

6. 請求の範囲第4項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内における前記液晶シャッタへの印加電圧を0Vから変化させて階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

7. 請求の範囲第4項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

8. 請求の範囲第1項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全画素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とし、その走査期間を動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

9. 請求の範囲第2項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全画素を閉状態にするリセット期間と、全画素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とに分け、該走査期間の時間を、該液晶シャッタへの駆動電圧の印加が無くなったとき、該液晶シャッタの透過率が最大になった後低下しはじめるまでの保持時間より短くすることを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

10. 請求の範囲第9項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内の一部の期間では前記液晶シャッタに正又は負の駆動電圧を印加し、残りの期間では駆動電圧を0Vにし、その駆動電圧を0Vにする時間を可変して階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

11. 請求の範囲第9項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内における前記液晶シャッタへの印加電圧を0Vから変化させて階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

12. 請求の範囲第9項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

13. 請求の範囲第2項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全面素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とし、その走査期間を動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

14. 請求の範囲第3項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全面素を開状態にするリセット期間と、全面素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とに分け、該走査期間の時間を、該液晶シャッタへの駆動電圧の印加が無くなったとき、該液晶シャッタの透過率が最大になった後低下しはじめるまでの保持時間より短くすることを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

15. 請求の範囲第14項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内の一部の期間では前記液晶シャッタに正又は負の駆動電圧を印加し、残りの期間では駆動電圧を0Vにし、その駆動電圧を0Vにする時間を可変して階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

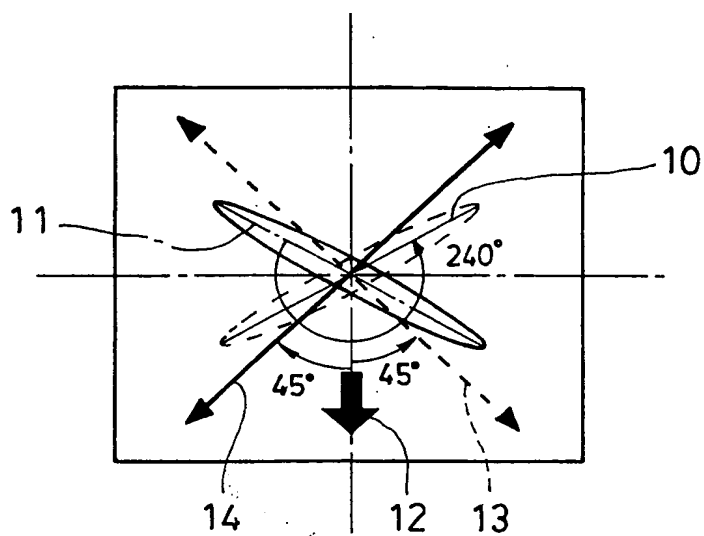
16. 請求の範囲第14項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記走査期間内における前記液晶シャッタへの印加電圧を0Vから変化させて階調表示を行なうことを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

17. 請求の範囲第14項に記載した液晶シャッタの駆動方法において、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

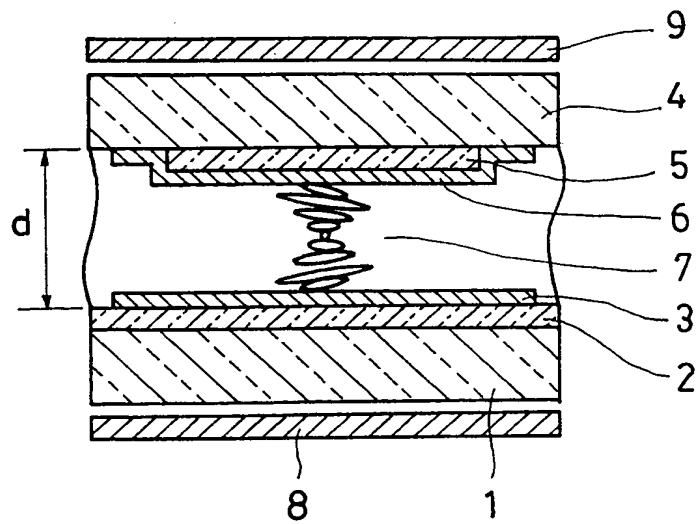
18. 請求の範囲第3項に記載した液晶シャッタの駆動方法であって、前記液晶シャッタの1回の駆動期間を、該液晶シャッタの全面素または所望の画素を開又は半開状態にする走査期間とし、その走査期間を動作温度に応じて低温時には長く、高温時には短く制御することを特徴とする液晶シャッタの駆動方法。

1 / 7

第 1 図

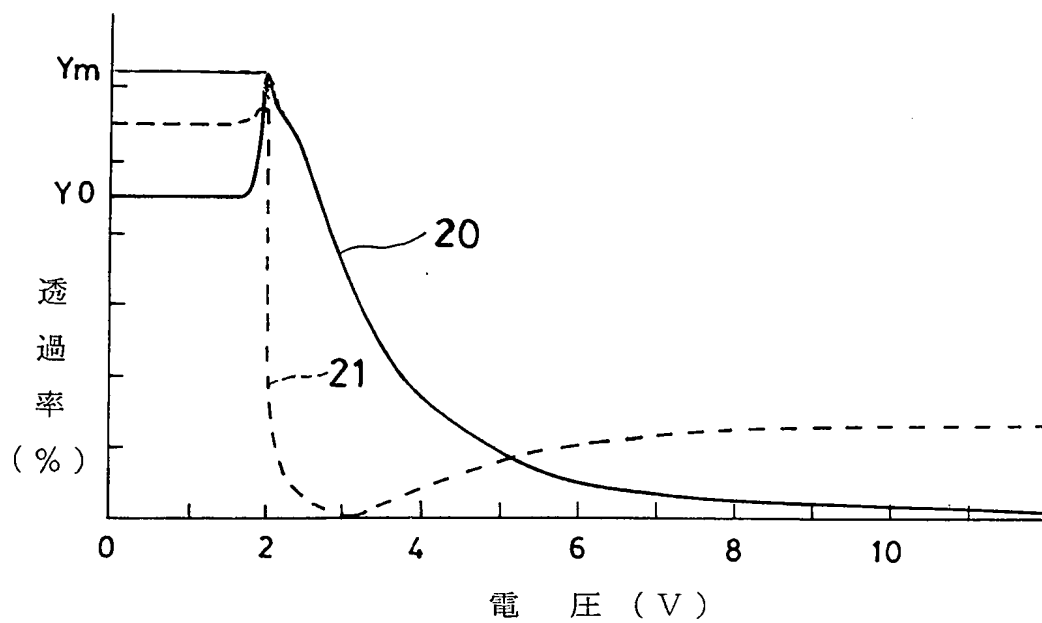


第 2 図



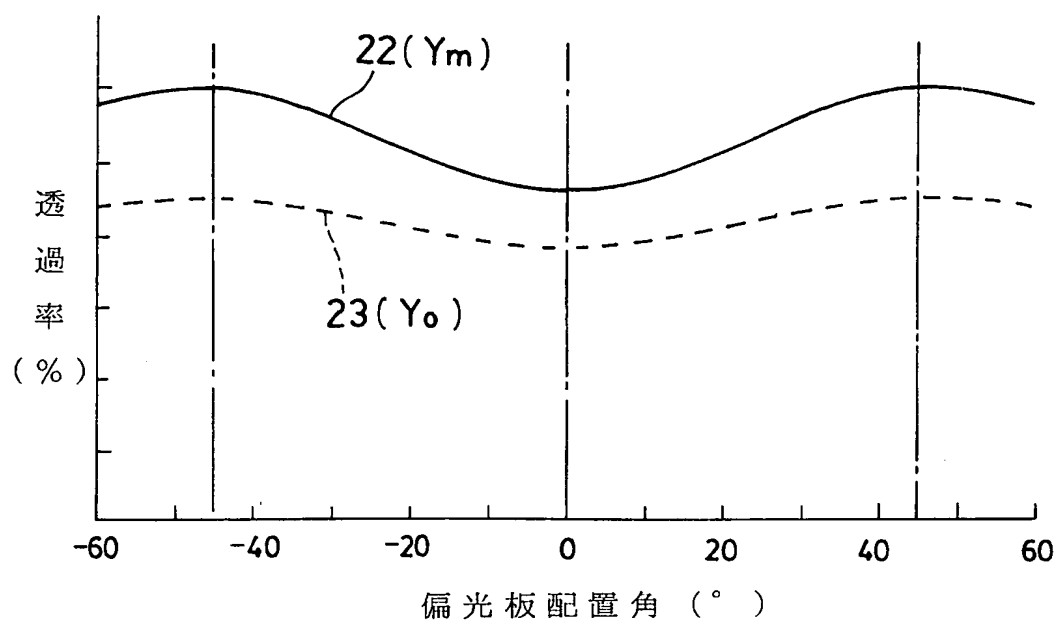
2 / 7

第3図

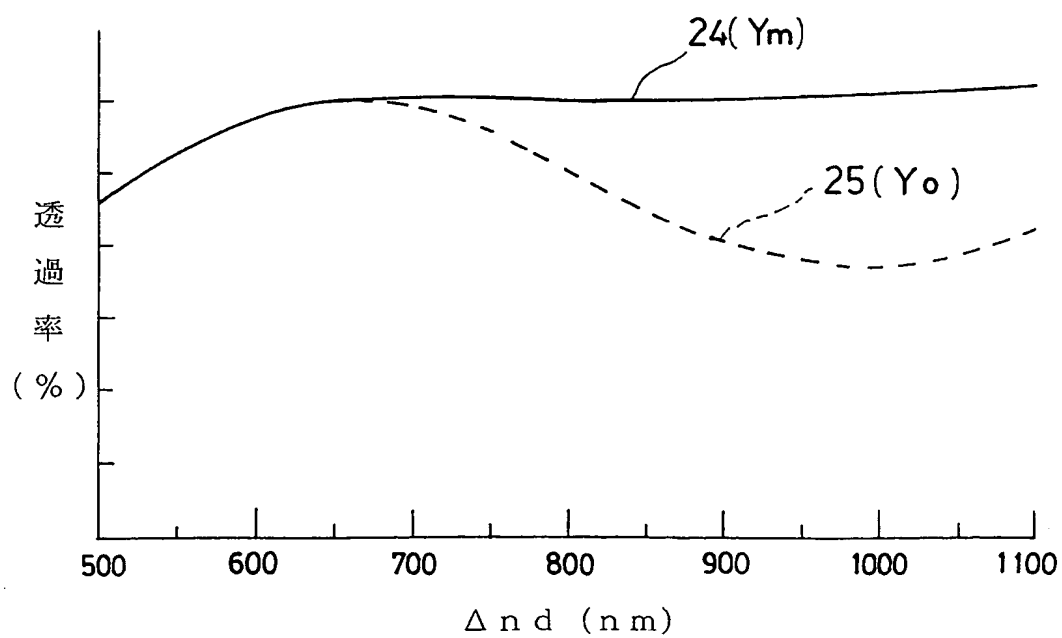


3 / 7

第4図

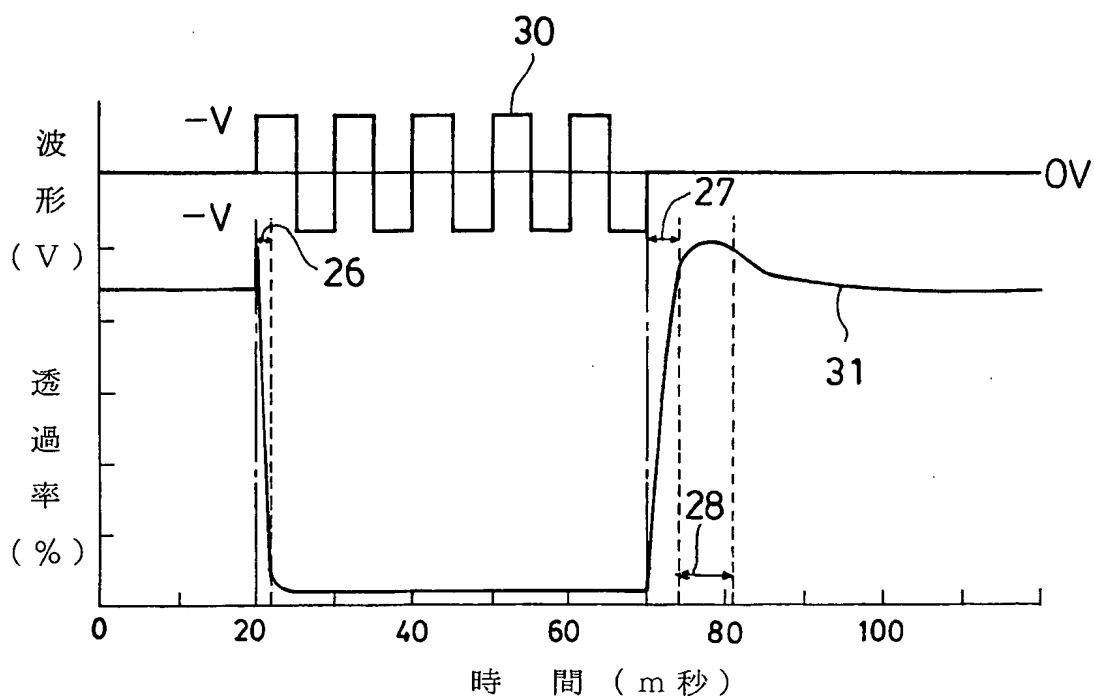


第5図

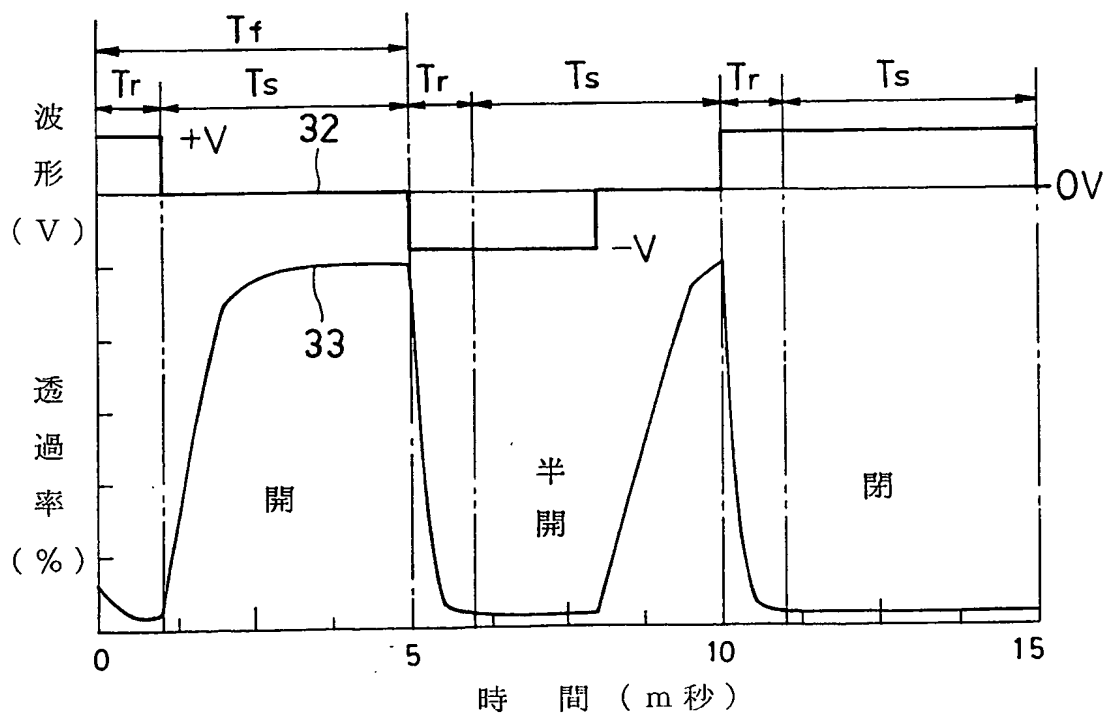


4 / 7

第6図

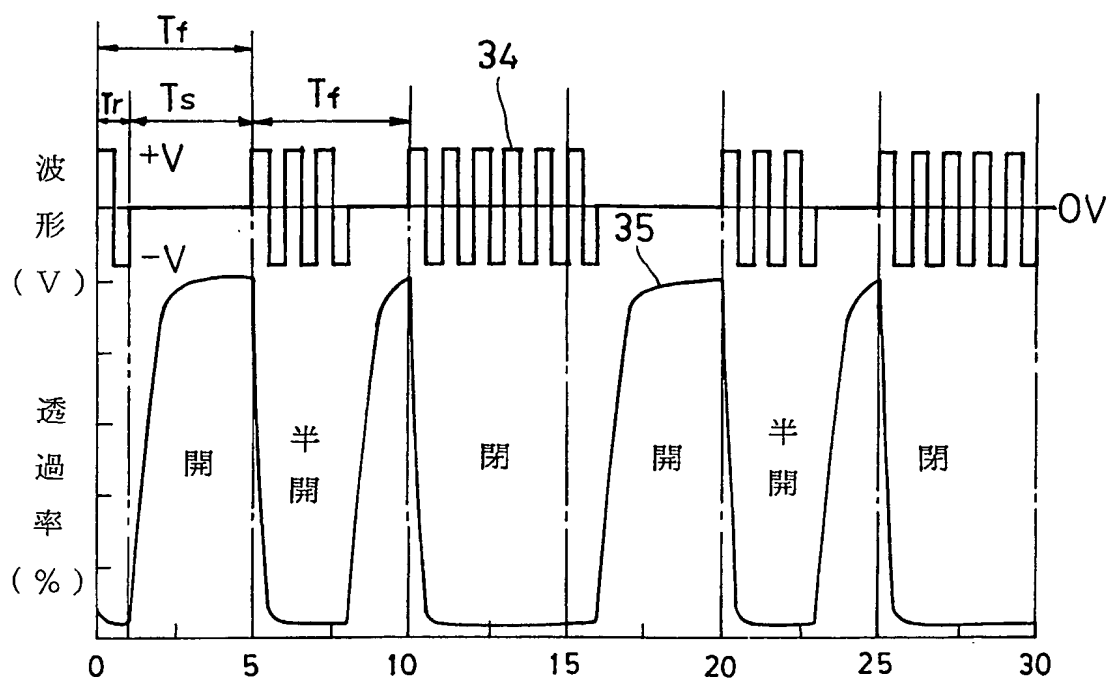


第7図

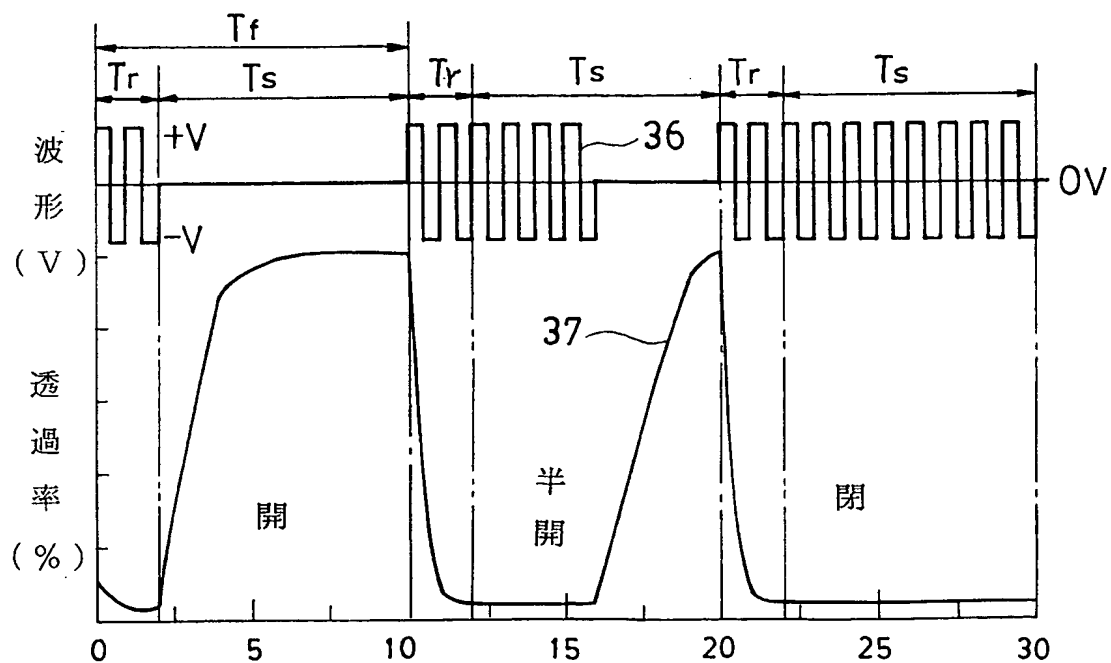


5 / 7

第8図

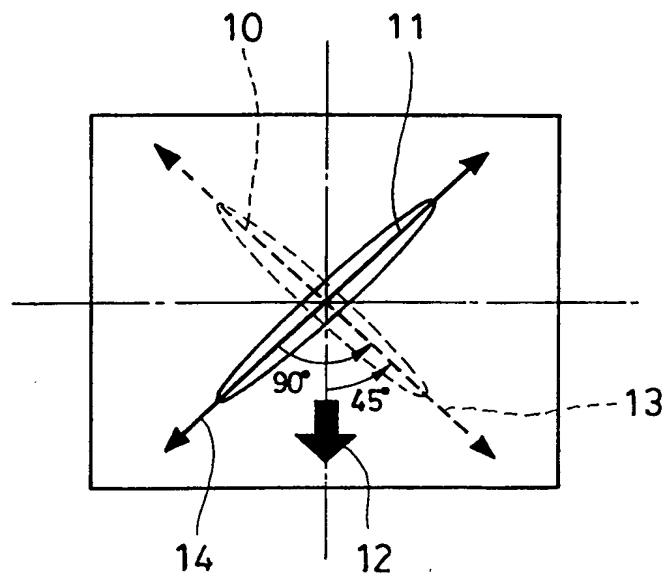


第9図

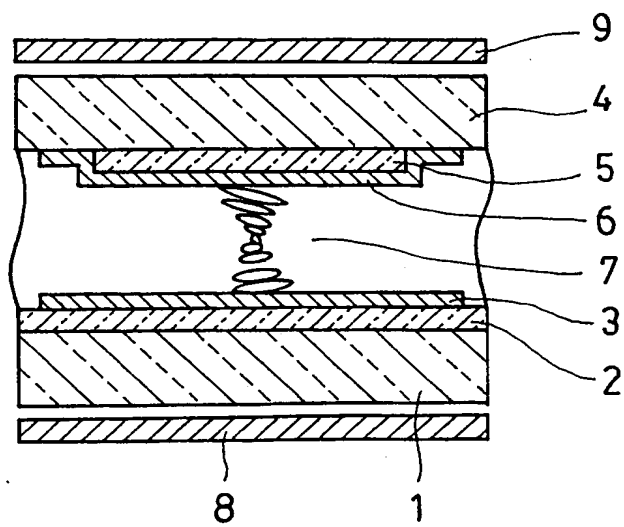


6 / 7

第10図

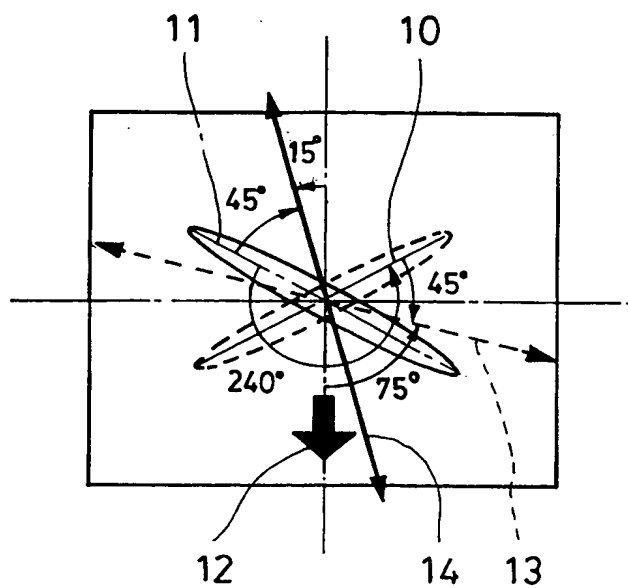


第11図

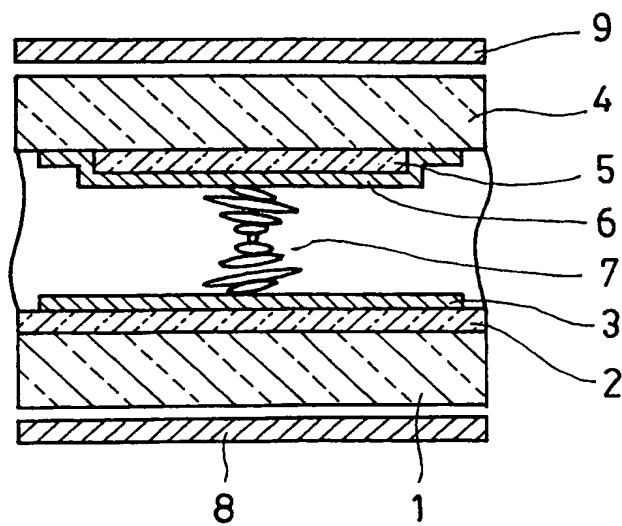


7 / 7

第12図



第13図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/01564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G02F1/133

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1972 - 1997

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1972 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 1-154030, A (Seiko Epson Corp.), June 16, 1989 (16. 06. 89), Page 4; Figs. 1, 2 & EP, 320283, A & DE, 3889720, C	2 13 1, 3-12, 14-18
X Y A	JP, 2-308128, A (Asahi Glass Co., Ltd.), December 21, 1990 (21. 12. 90), Page 7; Figs. 1, 2 & WO, 9011546, A & US, 5369513, A & US, 5406396, A & EP, 425685, B & DE, 69020855, C	2 13 1, 3-12, 14-18
X Y A	JP, 6-3665, A (Hitachi, Ltd.), January 14, 1994 (14. 01. 94), Pages 6, 7; Figs. 1, 2	2 13 1, 3-12, 14-18
	JP, 1-213624, A (Casio Computer Co., Ltd.),	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

August 4, 1997 (04. 08. 97)

Date of mailing of the international search report

August 19, 1997 (19. 08. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/01564

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	August 28, 1989 (28. 08. 89), Page 5; Fig. 5 (Family: none)	13 7, 8, 12, 17, 18
A	JP, 6-67158, A (Seikosha Co., Ltd.), March 11, 1994 (11. 03. 94) (Family: none)	4-7, 9-12, 14-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl⁶ G02F1/133

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl⁶ G02F1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1997
 日本国公開実用新案公報 1972-1995

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 1-154030, A (セイコーエプソン株式会社) 16. 6月. 1989 (16. 06. 89), 第4頁, 第1、2図 & EP, 320283, A & DE, 3889720, C	2 13 1, 3-12, 14-18
X Y A	J P, 2-308128, A (旭硝子株式会社) 21. 12月. 1990 (21. 12. 90.), 第7頁, 第1、2図 & WO, 9011546, A & US, 5369513, A & US, 5406396, A & EP, 425685, B & DE, 69020855, C	2 13 1, 3-12, 14-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 04. 08. 97

国際調査報告の発送日
 19.08.97

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号.

特許庁審査官 (権限のある職員)
 井口 猶二 印
 電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 6-3665, A (株式会社日立製作所) 14. 1月. 1994 (14. 01. 94), 第6、7頁, 第1、2図 (ファミリーなし)	2 13 1, 3-12, 14-18
Y A	JP, 1-213624, A (カシオ計算機株式会社) 28. 8月. 1989 (28. 08. 89) 第5頁, 第5図 (ファミリーなし)	13 7, 8, 12, 17, 18
A	JP, 6-67158, A (株式会社精工舎) 11. 3月. 1994 (11. 03. 94) (ファミリーなし)	4-7, 9-12 14-17